

浅谈实验室专项工程项目管理

杨拥邦

新兴际华(上海)工程科技研究院有限公司 上海 201600

摘要: 本论文聚焦实验室专项工程项目管理,全面阐述了从项目规划到交付全流程的管理策略与方法。通过对项目启动阶段的需求分析、规划阶段的方案设计,以及执行与监控阶段的资源调配、质量把控和进度跟踪等关键环节的深入探讨,结合实际案例分析,展示了有效的项目管理在保障实验室专项工程顺利实施、达成预期目标、控制成本及确保质量等方面的重要作用,为相关领域的项目管理提供有益参考。

关键词: 实验室专项工程;项目管理;需求分析;资源调配;质量控制

引言

实验室作为科研核心场所,其专项工程建设需求随科研深化和技术创新而持续增长。这些工程涉及高端设备安装、实验环境优化及配套设施完善,专业性强、技术要求高。然而,传统项目管理模式在应对此类工程时,常因需求理解偏差、进度控制不力、资源分配不当等问题,导致项目受阻、成本失控或功能不达标。因此,探索高效适用的实验室专项工程项目管理策略至关重要,旨在提升实施效率与质量,保障科研工作顺利进行,具有深远的现实意义。

1 实验室专项工程项目管理概述

实验室专项工程项目管理具有显著的独特性。相较于一般工程项目,它对技术专业性的要求极高,需深度融合各类先进实验设备与复杂的实验环境构建需求。其涵盖范围广泛,既包括实验设备的选型采购、安装调试,又涉及实验空间的合理规划布局、环境条件的精准控制,以及水、电、气等配套设施的完善。从重要性来看,有效的项目管理是保障实验室专项工程成功实施的关键。精准的管理能确保工程严格按照科研需求推进,使实验室建成后可高效支撑科研活动。通过合理规划,可避免资源浪费,控制项目成本,同时保障工程质量,减少后期维护成本。其目标设定紧密围绕满足科研工作的实际需求,致力于打造安全、高效、功能完备的实验环境,助力科研团队开展各类前沿研究,推动科研成果产出,进而为科研事业的进步提供坚实的硬件基础^[1]。

2 实验室专项工程项目启动与规划阶段

2.1 需求分析与项目目标确定

实验室专项工程启动阶段,精准的需求分析是项目成功的基石。使用方需求涉及实验类型、设备功能及空间布局等多维度,需系统性梳理。(1)实验类型差异化需求是核心考量。生物实验中,细胞培养对温度

($37\pm 1^{\circ}\text{C}$)、湿度(40%-60%)及洁净度(万级以上)要求严苛,任何偏差均可能影响实验结果;物理实验中,高精度引力实验需将电磁干扰降至微特斯拉级别,振动幅度控制在微米级,以保障数据准确性。(2)设备功能需求需结合实验目标细化。例如,材料检测实验室的微量元素分析依赖光谱分析仪,其分辨率需达皮米级,灵敏度需覆盖百万分之一以下杂质检测,同时需兼顾操作便捷性与维护成本可控性。(3)空间布局规划直接影响实验室运行效率。实验区、仪器设备区、样品存储区及办公区需依据实验流程科学划分。化学实验中,易燃易爆试剂存储区需独立设置,并配备每小时换气不少于15次的通风系统;大型精密仪器需预留充足空间,避免设备间相互干扰。(4)需将需求转化为SMART目标。例如,化学分析实验室项目需明确光谱分析仪精度达百万分之一、通风系统每小时换气30次、空间布局满足85%实验流程顺畅性,并设定合理工期与预算上限,确保目标可量化、可追踪、可实现。

2.2 项目方案设计与可行性研究

项目初期,明确的需求与目标引领着详尽方案的制定。工程图纸详尽地展示了实验室的建筑布局、电气线路、给排水系统、通风空调等关键要素,这些图纸为施工团队提供了精确的空间结构、设备安装及管线布局指导。在设备选择环节,综合考虑性能、品牌声誉、售后服务和价格等因素,关键实验设备尤其注重技术成熟度和市场口碑,同时深入调研本地市场供应,确保设备采购及时可靠。例如,高性能液相色谱仪的选型,不仅关注其分离度和灵敏度,还深入考察供应商的本地技术支持,包括售后服务团队和备品备件供应,确保设备稳定运行。施工流程规划方面,对项目各环节进行细致梳理,明确施工顺序、方法和质量控制要点,确保从场地准备到主体结构建设,再到内部装修与设备安装调试,

各环节紧密相连,为项目顺利推进奠定坚实基础。此外,还从技术、经济、时间三个维度全面评估项目可行性,确保项目顺利实施并取得预期成效^[2]。

2.3 项目进度计划制定

(1) 运用项目管理工具制定合理进度计划,甘特图是常用且有效的工具。制定实验室专项工程进度计划,需将项目分解为场地清理、基础施工、主体结构施工、内部装修、设备安装、调试与验收等阶段,每个阶段再细分任务。(2) 明确任务先后顺序至关重要。场地清理先于基础施工,基础施工完成后进行主体结构施工,内部装修在主体结构验收合格后开展,设备安装在内部装修基本完成且具备条件时进行,避免施工混乱与返工。

(3) 确定任务起止时间要综合考虑工作量、资源配备和外部约束。基础施工若遇地质复杂需地基处理,工期会延长;设备安装时间取决于设备到货及现场施工条件。

(4) 为各阶段设定关键里程碑与时间节点,如基础施工完成、主体结构封顶、设备安装完成等,便于监控进度。对比实际进度与里程碑节点,及时发现偏差并纠正。同时,明确各任务责任人,场地清理由施工班组负责人负责,基础施工由基础施工工程师负责,设备安装调试由设备供应商技术人员与实验室技术负责人共同负责,提高工作效率,保障项目有序推进。

2.4 资源规划与预算编制

资源规划与预算编制是确保项目顺利推进的关键环节,它全面覆盖了人力、物力、财力三大核心要素。在人力资源规划上,需根据项目不同阶段明确所需专业人才,并科学安排他们的进场时间和工作时长,以确保人力资源的高效利用,避免浪费或短缺。物力资源方面,需制定详细的设备采购清单和建筑材料需求清单。这些清单不仅要明确物品的名称、型号、规格和数量,还要考虑到货周期、运输方式以及质量标准,确保物力资源的及时供应和有效利用。在预算编制上,要充分考虑设备采购、施工费用、人员薪酬等各项开支,并留出一定的预算余地以应对可能出现的意外情况。设备采购预算要综合设备价格、运输费和安装调试费等因素;施工费用则需根据建筑市场行情和施工工艺进行精确计算;人员薪酬预算则需依据岗位工资标准和工作时长进行合理核算。预算一旦确定,就需严格执行,并定期进行分析总结。若发现费用超支,需及时查找原因并调整预算,以确保项目能够在预算范围内顺利完成。通过科学的资源规划与预算编制,项目资金将得到合理使用,成本也将得到有效控制^[3]。

3 实验室专项工程项目执行与监控阶段

3.1 项目团队组建与管理

项目团队组建与管理对于实验室专项工程的成功至关重要。一个专业且高效的跨专业项目团队,应涵盖项目经理、技术专家和施工人员等核心角色。项目经理需具备丰富的项目管理经验和卓越的领导能力,以统筹全局,制定合理策略,并协调各方资源。技术专家则应精通实验设备技术原理、操作规范及建筑相关技术知识,为项目提供坚实的技术保障。施工人员则以其专业技能和丰富经验,确保施工质量和进度。为确保团队高效运作,需明确各成员的职责分工。通过制定详尽的岗位说明书,确保每位成员都清楚自己的职责范围,避免工作混乱。同时,建立有效的沟通机制也是提升团队协作效率的关键。定期召开项目例会,让成员汇报进展、提出问题与需求,共同商讨解决方案。利用即时通讯群组 and 项目管理平台,实现信息共享和文件传输,规范沟通流程,确保信息准确、及时传递。此外,激励制度也是激发成员积极性和创造力的重要手段。设立项目绩效奖金,根据工作表现和成果进行奖励,并提供职业发展机会,如内部培训和晋升机会,让成员感受到成长与价值,从而更加主动地投入工作。这样的团队才能为实验室专项工程的成功执行提供有力保障。

3.2 资源调配与管理

(1) 合理调配、有效管理资源,是项目顺利推进的保障。依据进度计划,设备采购时,与供应商签订合同,明确交付时间、质量标准与售后服务,建立到货跟踪机制。提前了解设备生产、运输周期及潜在延误因素,与供应商保持沟通,及时解决问题。若设备延迟,迅速调整进度计划,安排其他施工任务,避免项目停滞。(2) 施工阶段,保证材料及时供应。按施工进度制定采购计划,明确材料种类、规格、数量与采购时间。与优质供应商建立长期合作,确保质量与供应。实时监控材料库存,防止积压浪费或短缺影响进度。基础施工前,备好水泥、钢材等主要材料,并依用量合理安排进场。(3) 合理分配人力资源。依据项目不同阶段工作内容与工作量,调配施工人员数量与工种。基础施工多需泥瓦工、钢筋工;内部装修以木工、油漆工为主。合理调配避免人员闲置或过度集中,提高效率,关注施工人员工作强度与环境,保障身心健康,提升积极性。(4) 运用信息化手段建立资源管理系统,实时记录设备、材料使用及人员工作时间与任务完成情况。通过数据分析,及时发现资源浪费或短缺,如某材料使用超预期,立即分析原因,针对施工浪费或设计变更等情况,采取相应措施^[4]。

3.3 项目质量控制

(1) 完善的质量控制体系是项目质量的根本保障。从施工材料检验抓起,对每批进场建筑材料严格把关。水泥、钢材等主要材料,不仅查验合格证、检验报告,还抽样送检,确保性能指标符合设计与国家标准,如水泥强度、安定性,钢材屈服与抗拉强度等。(2) 施工过程中,严格监督工艺。制定详细工艺标准与操作规程,要求施工人员严格执行。对基础混凝土浇筑、防水工程、电气线路敷设等关键工艺,进行旁站监督,安排专业质量管理人员定期巡查,及时纠正质量问题,对不合格部位坚决返工,杜绝隐患。(3) 设备安装调试环节,安装前验收设备基础,确保尺寸、平整度、强度符合要求。安装时依说明书操作,保证位置准确、固定牢固。安装完成后全面调试,检测实验设备精度、稳定性,通风系统风量、风压等性能指标,确保设备正常运行且满足设计。建立质量追溯制度,详细记录施工各环节、材料与设备质量情况,以便出现问题时快速溯源解决,全方位保障工程质量。

3.4 项目进度监控与调整

(1) 定期对比实际与计划进度是进度监控核心。运用挣值管理方法,计算计划工作量预算费用(BCWS)、已完成工作量实际费用(ACWP)、已完成工作量预算费用(BCWP),得出进度偏差($SV = BCWP - BCWS$)与费用偏差($CV = BCWP - ACWP$),准确判断进度与成本执行状况。 SV 大于0,进度提前;小于0,进度滞后。(2) 若进度滞后,迅速查找原因并调整。原因可能是技术难题、材料供应延迟、人力不足或恶劣天气等。针对技术难题,组织专家攻关,必要时优化施工方案。如通风系统施工遇风道设计问题,专家论证后优化设计,推动项目进展。材料供应延迟,加强与供应商沟通,必要时寻找备选。人力不足则调配人员或临时招聘。同时,优化施工流程、增加班次,加快进度,确保按时交付。

3.5 项目风险管理

(1) 识别潜在风险是风险管理首要任务。技术风险源于新设备、新技术应用,可能因技术不成熟或人员操作不熟练引发问题。自然风险如恶劣天气、地震等不可抗力,影响施工进度与质量。人员变动风险表现为关键人员离职,导致技术支持不足或施工受阻。(2) 针对不同风险制定预案。技术风险方面,提前组织培训,提升团队技术水平,寻求外部技术支持。自然风险下,购买建筑工程一切险等保险,制定应急施工方案,如暴雨前防护材料设备、暂停室外危险作业。人员变动风险,建立人才储备机制,培养后备人员,提高待遇、改善环境、加强文化建设,增强团队凝聚力与员工归属感,定期评估更新风险,调整应对策略,保障项目顺利推进。

结语

本研究深入剖析了实验室专项工程项目管理的核心环节,通过科学规划与有效执行,显著提升了建设质量与效率。面对科技进步和项目复杂度提升的新常态,未来需持续探索创新管理手段,灵活应对新需求与挑战,为科研环境的持续优化提供稳固支撑。通过不懈努力,我们有望推动实验室专项工程建设迈向更高水平,为科研创新注入不竭动力。

参考文献

- [1] 兰云龙.浅谈建筑工程管理中进度管理应用[J].中国建筑金属结构,2021(10):14-15.
- [2] 姚庭宇.建筑工程管理中的进度管理以及控制措施[J].冶金管理,2021(19):147-148.
- [3] 刘志伟.工程项目施工进度管理问题探析[J].石油化工建设,2021,43(S2):170-172.
- [4] 周长君.工程项目进度管理与进度控制措施探讨[J].全面腐蚀控制,2021,35(09):130-131+134.